

5

---

## **Sensoreinrichtung zur Signalisierung von Verschleißzuständen an Schleifkörpern**

---

10

### **Beschreibung**

15

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sensoreinrichtung zur Signalisierung von Verschleißzuständen an Schleifkörpern gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

20

25

Die Stromabnehmer elektrisch betriebener Fahrzeuge bestehen in der Regel aus Schleifkörpern, die auf einem metallischen Träger befestigt sind, der wiederum mit einem Pantographen verbunden ist, der den Schleifkörper gegen einen stromführenden Leiter eines Oberleitungssystems drückt. Im Betrieb der elektrisch getriebenen Fahrzeuge unterliegen die Schleifkörper insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten einer hohen Reibbeanspruchung. Darüber hinaus treten Vibrationen und auch stoßartige Belastungen auf. Zweck von Sensoreinrichtungen zur Signalisierung von Verschleißzuständen an Schleifkörpern ist es, im Rahmen des Überwachungs- und Sicherheitssystems dem bedienenden Personal Störungen und Verschleißzuständen zu signalisieren. Derartige Einrichtungen sind in verschiedenen Ausführungen bekannt.

30

35

So wird in der DE 44 254 60 A1 eine Betriebsüberwachungsanordnung für Schleifstücke von Stromabnehmern beschrieben. Die Anordnung ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifkörper trägerseitig eine Nut aufweist, in der

5 ein Fluiddruck aufrecht erhalten wird. Bei Beschädigungen des Schleifkörpers, die zu einem Druckabfall in der Nut führt, wird umgehend ein Absenken des Pantographen und damit eventuell ein Stoppen des elektrisch angetriebenen Fahrzeuges bewirkt. Dieses System ist so ausgelegt, dass  
10 bei einem Druckabfall das Fahrzeug eventuell gestoppt wird und damit nachteiligerweise ein Problem bei der Rückführung bzw. Reparatur des Fahrzeuges entstehen können. Vorstufen dieses Totalausfalles durch Ermittlung beginnender Verschleißzuständen sind mittels dieses Überwachungs-  
15 systems nicht zu bewerkstelligen.

In der EP 0 525 595 A1 ist eine Überwachungseinrichtung für Stromabnehmer-Schleifleisten beschrieben, bei der in der Stromabnehmer-Schleifleiste mehrere Lichtleiter eingebettet  
20 sind. Die in der Schleifleiste eingebetteten Lichtleiter sind mit ihren Enden mit Sender und Empfänger verbunden, die Lichtimpulse durch die Lichtleiter senden und empfangen. Bei einer Beschädigung eines Lichtleiters würde die vorgegebene Lichtimpulsfolge gestört werden und damit eine  
25 Störung signalisiert werden. Nachteiligerweise erfordert die Einbringung der Lichtleiter in die Schleifleiste, wie sie hier beschrieben ist, relativ komplizierte technologische Abläufe, um diese Lichtleiter der Länge nach durch die Schleifleisten zu führen. Hinzu kommt eine mechanische  
30 Schwächung der Schleifleisten aufgrund der eingebetteten Lichtleiter.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Sensoreinrichtung anzugeben, die praktisch an jedem Ort der  
35 Schleifleiste erlaubt, Signalgeber zu installieren, die den jeweiligen Verschleißzustand der Schleifleiste signalisieren können ohne dabei den Fahrbetrieb zu unterbrechen.

5 Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Demnach ist die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung zur Signalisierung von Verschleißzuständen an Schleifkörpern von Stromabnehmern elektrisch angetriebener Fahrzeuge dadurch  
10 gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung aus in die Schleifkörper eingebrachte Sacklöcher, aus mit den Sacklöchern in Verbindung stehenden Übertragungskanälen und aus einer Überwachungseinheit, wobei Sacklöcher und Überwachungseinheit über die Übertragungskanäle verbunden sind,  
15 besteht und dass sich in den Sacklöchern ein bei einem bestimmten Verschleißzustand Signale erzeugendes Medium und im Übertragungskanal ein diese Signale bis zur Überwachungseinheit übertragendes Medium befindet.

20 Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

So ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung das Signal erzeugende und übertragende Medium identisch.

25 Vorteilhafterweise ist in einer Weiterbildung das Signal erzeugende und übertragende Medium ein Druckfluid. Hierzu eignet sich insbesondere Druckluft.

30 In einer weiteren Weiterbildung ist das Signal erzeugende und übertragende Medium ein elektrisch leitendes Medium.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Signal erzeugende und übertragende Medium ein lichtleitendes Medium.

35 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind das Signal erzeugende Medium und das Signal übertragende Medium nicht identisch wie beispielsweise bei der Umwand-

5       lung und Weiterleitung von Lichtsignalen in bzw. als elektrische Impulse.

10       Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass das Signal erzeugende Medium ein Stromleiter, ein Lichtleiter, eine Photodiode oder eine Kamera ist.

15       Mehrere beabstandete Sacklöcher sind in einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, damit möglichst über den gesamten Schleifkörper der Verschleißzustand ermittelt werden kann.

20       Die Anordnung der beabstandeten Sacklöcher ist in einer weiteren Ausgestaltung vertikal ausgeführt.

25       Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist die Möglichkeit, die Sacklöcher mit unterschiedlichen Lochtiefen zu versehen, so dass jederzeit der Verschleißzustand der Schleifkörper durch das Bedienungspersonal beurteilbar ist. Insbesondere im Hinblick auf die Weiterbildung, dass jedes Sackloch oder Gruppen von Sacklöchern getrennte Übertragungskanäle aufweisen.

30       Die Ausgestaltung der Erfindung, die Sacklöcher im Schleifkörper durch eine Seitenfläche unter spitzem Winkel in Richtung Schleiffläche zu führen, bietet den Vorteil, auch nachträglich auf besonders effektive Weise die Schleifleisten mit Sensoreinrichtungen zu versehen.

35       Weitere Ausbildungen der Erfindung sehen eine zylindrische oder auch eine Kegelform der Sacklöcher vor. Die Kegelform bietet den Vorteil, dass in Verbindung mit dem Einsatz von Photodioden oder einer Kamera die Größe des einfallenden Lichtquerschnittes kontinuierlich zu erfassen und damit ein Maß für den Vergleichszustand der Überwachungseinheit zu übermitteln. In diesem Fall sollte das Signal erzeugende

5 Medium, wie z.B. eine Photodiode oder eine Kamera, im Bereich des Locheingangs des Sackloches angeordnet sein.

10 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass im Falle eines Einsatzes einer Photodiode, einer Kamera oder eines Lichtleiters vorgesehen ist, in den Sacklöchern und den dazugehörigen Übertragungskanälen zusätzlich ein Druckfluid, wie z.B. Druckluft, anzulegen, damit im Falle des Freilegens der Sacklöcher, z.B. ein kegelförmiges Sackloch, durch den normalen Verschleiß eindringendes  
15 Material nach außen geblasen wird und die Photodiode, die Kamera oder der Lichtleiter nicht in seiner Funktion beeinträchtigt wird.

20 In einer Weiterbildung der Erfindung sind die Übertragungskanäle unterhalb des Kontaktwerkstoffes im Träger angeordnet und von dort mit weiteren Übertragungskanälen mit der Überwachungseinheit verbunden.

25 Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die mit den Sacklöchern in Verbindung stehenden Übertragungskanäle außerhalb des Trägers angeordnet sind und von dort mit weiteren Übertragungskanälen mit der Überwachungseinheit verbunden sind.

30 Durch die Verwendung von mehreren voneinander unabhängigen Luftzufuhrkanälen bzw. Schlauchleitungen können unter Einsatz separater, unterschiedlich eingestellter Überwachungsgeräte verschiedene Warnsignale mit unterschiedlichen Verschleißzuständen des Kontaktwerkstoffes angezeigt werden.  
35 Die angezeigten Verschleißzustände des Kontaktwerkstoffes sind von den Tiefen der Abströmdüsen im Kontaktwerkstoff abhängig. Unter Verwendung eines Luftzufuhrkanals können mehrere Warnstufen auch mit mehreren Abströmdüsen unterschiedlicher Länge und unterschiedlichen Durchmessers rea-

5 lisiert werden. Durch die Abströmdüse geringeren Durchmessers strömt weniger Medium ab. Die Durchflussmenge ist somit geringer als bei einer Abströmdüse größeren Durchmessers. Die Überwachungseinrichtung ordnet den entsprechenden Durchfluss dem entsprechenden Ausgangssignal zu.

10 Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen und Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen

15 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer auf einem Träger fixierten Schleifleiste mit Übertragungskanälen im Träger,

20 Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines Ansatzes des weiterführenden Übertragungskanals (Schnitt B-B von Fig. 1),

25 Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Sackloches in dem Schleifkörper (Schnitt A-A von Fig. 1),

Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines Schleifkörpers mit außerhalb des Trägers angeordneten Übertragungskanals,

30 Fig. 5 eine weitere Schnittdarstellung eines Sackloches (Schnitt C-C von Fig. 4),

35 Fig. 6a eine schematische Seitenansicht unterschiedlich hoch eingebrachter Sacklöcher,

Fig. 6b eine Darstellung der horizontalen Verteilung der unterschiedlich hoch eingebrachten Sacklöcher,

- 5        Fig. 7        eine geschnittene Darstellung eines Sackloches in Kegelform,
- Fig. 8        eine schematische Darstellung eines seitlich schräg eingebrachten Sackloches,
- 10       Fig. 9        eine schematische geschnittene Darstellung der Sacklöcher mit Stromleiter, Photodiode und Lichtleiter und
- 15       Fig. 10       eine schematische seitliche Schnittdarstellung der Sacklöcher mit Kegelform und angeordneter Photodiode und Lichtleiter.

20       Fig. 1 zeigt eine auf einen Träger fixierte Schleifleiste mit Übertragungskanälen im Träger als Teil eines Stromabnehmers 1.

Die dazugehörigen Schnitte A-A und B-B sind in Fig. 3 und Fig. 2 dargestellt.

25       Ein Schleifkörper 2 ist mit seiner Grundfläche 22 auf eine Profilfläche 71 eines Trägers 7 fixiert. Beim Betrieb eines elektrisch angetriebenen Fahrzeuges kontaktiert eine Schleiffläche 21 des Schleifkörpers 2 die hier nicht dargestellte Oberleitung. Unterhalb der Profilfläche 71 des Trägers 7 sind Trägerkanäle 72 in den Träger 7 eingebracht.

30       Die Trägerkanäle 72 erstrecken sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Trägers 7. In dem Schleifkörper 2 sind Sacklöcher 3 so eingebracht, dass sie mit einem Locheingang 33 unmittelbare Verbindung mit dem Trägerkanal 72 aufweisen. Das Einbringen der Sacklöcher 3 in den Schleifkörper 2 kann so erfolgen, dass nach dem Fixieren des

35       Schleifkörpers 2 auf der Profilfläche 71 des Trägers 7 eine Bohrung durch den Träger 7 und Trägerkanal 72 bis in den Schleifkörper 2 eingebracht wird. Die im Träger 7 bis in den Trägerkanal 72 dadurch entstandene Bohrung mit einem

5 Verschlussstift 73 verschlossen, wie aus Fig. 3 zu entnehmen ist. Fig. 2 zeigt die Anordnung eines Einschraubelementes 61 in den Trägerkanal 72. Das Einschraubelement 61 ist mit einem Schlauchanschluss 62 versehen, an dem ein Übertragungskanal 6 angeschlossen werden kann. Im Träger 7 sind  
10 in dieser Darstellung zwei Trägerkanäle 72 vorgesehen. Das Vorsehen weiterer Trägerkanäle 72 ist möglich und hängt von der Anordnung und Anzahl der Sacklöcher 3 ab. Eine Lochtiefe 32, die vom Locheingang 33 bis zum Lochgrund 31 reicht, bestimmt eine Verschleißhöhe 23. Der Übertragungskanal 6 wird bis in die hier nicht dargestellte Überwachungseinheit weitergeführt. Als Signal erzeugendes und übertragendes Medium ist Druckluft vorgesehen, die in das System bestehend aus Übertragungskanälen 6, Trägerkanälen 72 und Sacklöcher 3 eingebracht wird. Im Fahrbetrieb verringert sich die Verschleißhöhe 23 durch Abtragung des Kontaktwerkstoffes. Wenn das Material soweit abgetragen ist, dass der Lochgrund 31 erreicht wird, entweicht die Druckluft, so dass ein deutlicher Druckabfall bzw. eine deutliche Änderung im Flusswiderstand der Druckluft auftritt, der  
20 als Verschleißsignal in der Überwachungseinheit verarbeitet und angezeigt wird.

Um durch die geöffnete Abströmdüse das Eindringen von Fremdkörpern/Wasser in das Verschleißüberwachungssystem zu  
30 verhindern, strömt durch die geöffnete Abströmdüse während des Einsatzes kontinuierlich ein Luft-Gasgemisch ab. Die Durchflussmenge kann verändert werden.

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen eine abgewandelte Variante des Übertragungskanales und des Sackloches 3. In das Sackloch 3, das wie oben beschrieben, in den Schleifkörper 2 eingebracht wird, wird eine Einschraubrohre 34 eingeführt. Eine außerhalb des Trägers 7 angebrachte drehbare Winkelver-  
35



5 schraubung 35 ermöglicht den Anschluss von als Schläuche ausgebildete Übertragungskanäle 6.

10 In Fig. 6a sind in den Schleifkörper 2 unterschiedlich hohe Sacklöcher 3 eingebracht. Dargestellt sind die Sacklöcher 3 mit einer Lochtiefe 32 A, B und C, wobei A die geringste Lochtiefe und C die größte Lochtiefe bedeutet. Zusätzlich ist aus Fig. 6b mit Blick auf eine Schleiffläche 21 eine Verteilung der Sacklöcher 3 über die Breite des Schleifkörpers 2 zu erkennen.

15 Die unterschiedliche Lochtiefe 32 der Sacklöcher 3 ermöglicht vorteilhafter Weise Verschleißzustände zu einem frühen Zeitpunkt zu dokumentieren.

20 Fig. 7 zeigt ein erfindungsgemäßes Sackloch in Kegelform. Die Kegelform bietet den Vorteil, dass bei Verwendung von lichtmessenden Signal erzeugenden Medien wie z.B. ein Lichtleiter 5, eine Photodiode 8 bzw. eine Kamera 9 ein Fortschreiten des Verschleißes mit der Zeit kontinuierlich registriert werden kann.

25 Bei der Verwendung eines Druckfluids steigt mit zunehmendem Verschleiß des Schleifkörpers die Abströmmenge des Fluids, was bei geeigneter Auswertung den jeweiligen Istzustand der Nutzstärke des Schleifkörpers angibt.

30 Die Darstellung gemäß Fig. 8, die ein Sackloch 3 schräg in den Schleifkörper 2, der auf dem Träger 7 fixiert ist, eingebracht zeigt. Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gemäß Fig. 8 ist es vorteilhafterweise möglich, bereits bestehende Schleifleisten nachträglich mit der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung zu versehen, ohne dass der Schleifkörper 2 vom Träger 7 gelöst bzw. die gesamte Schleifleiste bearbeitet werden muss.

35

5 Aus Fig. 9 ist beispielhaft die Darstellung der Anordnung  
des Stromleiters 4, des Lichtleiters 5 und der Photodiode 8  
bzw. der Kamera 9 dargestellt. Erreicht die Abtragung des  
Schleifkörpers 2 den Lochgrund 31 des Sackloches 3 würden  
hier durch den Lichteinfall bzw. durch den entstehenden  
10 Stromfluss im Falle des Stromleiters 4 die entsprechenden  
Signale in die Überwachungseinheit übertragen werden.

Im Gegensatz dazu ist es gemäß Fig. 10 möglich, aufgrund  
der Kegelform des Sackloches 3 und der Anordnung der Photo-  
15 diode 8 bzw. der Kamera 9 oder des Lichtleiters 5 im Be-  
reich des Locheinganges 33 des Sackloches 3, die sich mit  
der Zeit im Falle des Fortschreitens des Verschleißes immer  
mehr vergrößernde Öffnung des Sackloches und den damit ver-  
bundenen größeren Lichteinfall kontinuierlich zu übertra-  
20 gen, um damit praktisch jederzeit den Verschleißzustand  
festzustellen.

5

**Bezugszeichenliste**

	1	Stromabnehmer
	2	Schleifkörper
10	21	Schleiffläche
	22	Grundfläche
	23	Verschleißhöhe
	24	Seitenfläche
15	3	Sackloch
	31	Lochgrund
	32	Lochtiefe
	33	Locheingang
	34	Einschraubröhre
20	35	Winkelverschraubung
	4	Stromleiter
	5	Lichtleiter
25	6	Übertragungskanal
	61	Einschraubelement
	62	Schlauchanschluss
30	7	Träger
	71	Profilfläche
	72	Trägerkanal
	73	Verschlussstift
35	8	Photodiode
	9	Kamera

**Patentansprüche**

1. Sensoreinrichtung zur Signalisierung von Verschleißzuständen an Schleifkörpern von Stromabnehmern elektrisch angetriebener Fahrzeuge;  
5 wobei die Schleifkörper auf metallische Träger fixiert sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sensoreinrichtung aus in den Schleifkörper (2) eingebrachte Sacklöcher (3), aus mit den Sacklöchern (3) in Verbindung stehenden Übertragungskanälen (6) und aus einer Überwachungseinheit, wobei Sacklöcher (3) und Überwachungseinheit über die Übertragungskanäle (6) verbunden sind, besteht und dass sich in den Sacklöchern (3) ein bei einem bestimmten Verschleißzustand Signale erzeugendes Medium und im Übertragungskanal ein diese Signale bis zur Überwachungseinheit übertragendes Medium befindet.  
10  
15  
20
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Signal erzeugende Medium und Signal übertragende Medium identisch ist.  
25
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Signal erzeugende und übertragende Medium ein Druckfluid ist.  
30

4. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
5 das Signal erzeugende und übertragende Medium ein elektrisch leitendes Medium ist.
5. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 das Signal erzeugende und übertragende Medium ein lichtleitendes Medium ist.
6. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 das Signal erzeugende Medium und Signal übertragende Medium nicht identisch ist.
7. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
20 das Signal erzeugende Medium ein Stromleiter (4), ein Lichtleiter (5), eine Photodiode (8) oder eine Kamera (9) ist.
8. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass  
mehrere beabstandete Sacklöcher (3) angeordnet sind.
9. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
30 die Sacklöcher (3) vertikal angeordnet sind.

10. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sacklöcher (3) unterschiedliche Lochtiefen (5) auf-  
weisen.
11. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
jedes Sackloch (3) oder Gruppen von Sacklöchern (3) se-  
parate Übertragungskanäle aufweisen.
12. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sacklöcher (3) im Schleifkörper (2) durch eine Sei-  
tenfläche (24) unter spitzem Winkel in Richtung  
Schleiffläche (21) geführt sind.
13. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sacklöcher (3) eine zylindrische Form aufweisen.
14. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sacklöcher (3) eine Kegelform aufweisen.
15. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Signal erzeugende Medium an einem Lochgrund (31)  
des Sackloches (3) angeordnet ist.

16. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Photodiode (8) oder die Kamera (9) im Bereich eines  
Locheinganges (33) des Sackloches (3) angeordnet ist.
- 5 17. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Photodiode (8) oder die Kamera (9) in einem kegel-  
förmigen Sackloch (3) angeordnet ist.
- 10 18. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
in den Sacklöchern (3), in denen eine Photodiode (8),  
eine Kamera (9) oder ein Lichtleiter (5) angeordnet  
15 sind und in den dazu gehörigen Übertragungskanälen (6)  
zusätzlich ein Druckfluid anliegt.
19. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
20 die mit den Sacklöchern (3) in Verbindung stehenden  
Übertragungskanäle (6) unterhalb des Schleifkörpers (2)  
im Träger (7) angeordnet sind und von dort mit weiteren  
Übertragungskanälen mit der Überwachungseinheit verbun-  
den sind.
- 25 20. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die mit den Sacklöchern (3) in Verbindung stehenden Ü-  
bertragungskanäle (6) außerhalb des Trägers angeordnet  
30 sind und von dort mit weiteren Übertragungskanälen mit  
der Überwachungseinheit verbunden sind.

21. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 8 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 die Übertragungskanäle (6) als Schläuche, Rohre, Trägerkanäle, Lichtleiter oder Stromleiter ausgebildet sind.
22. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass
- in der Überwachungseinheit eine Signalerfassungs- und -bearbeitungseinrichtung integriert ist.



1/10

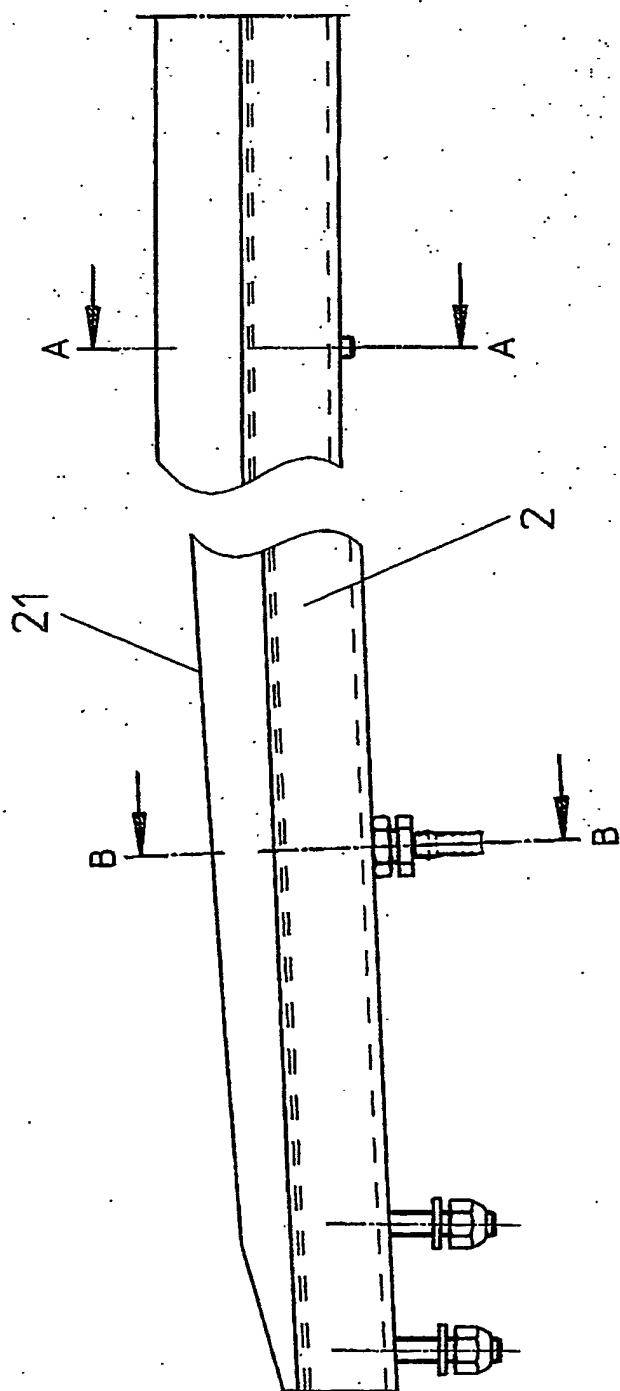


Fig. 1

2/10

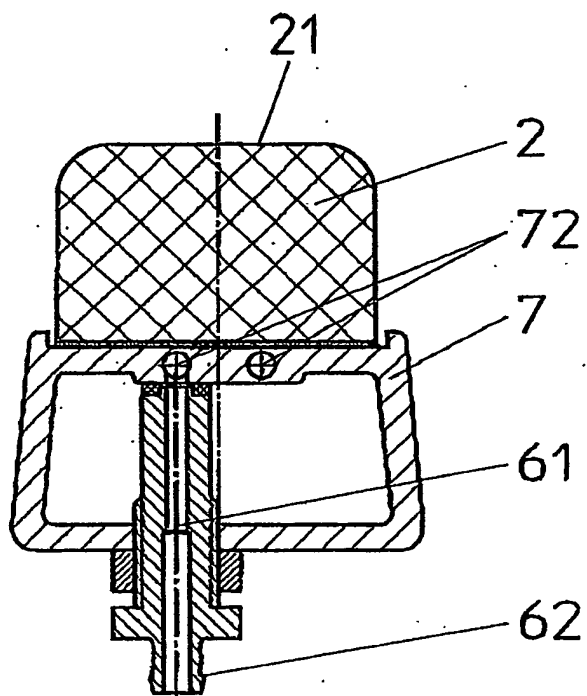


Fig. 2

3/10

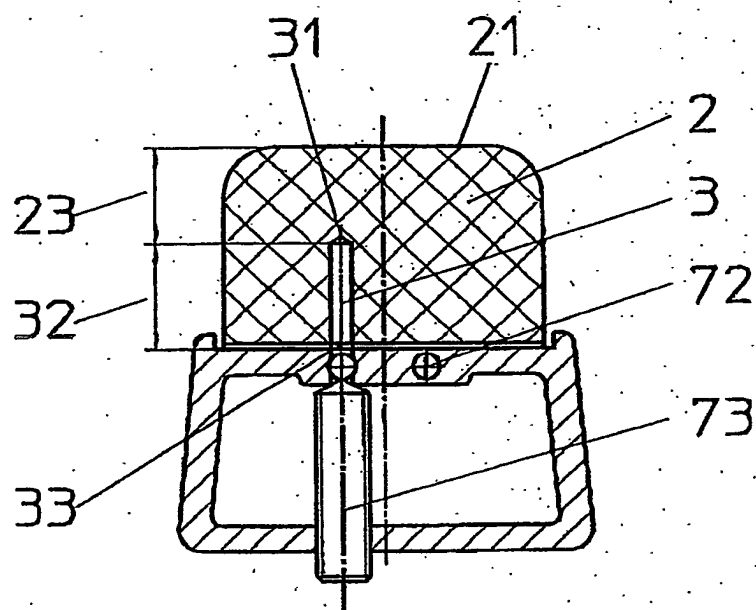


Fig. 3

4/10

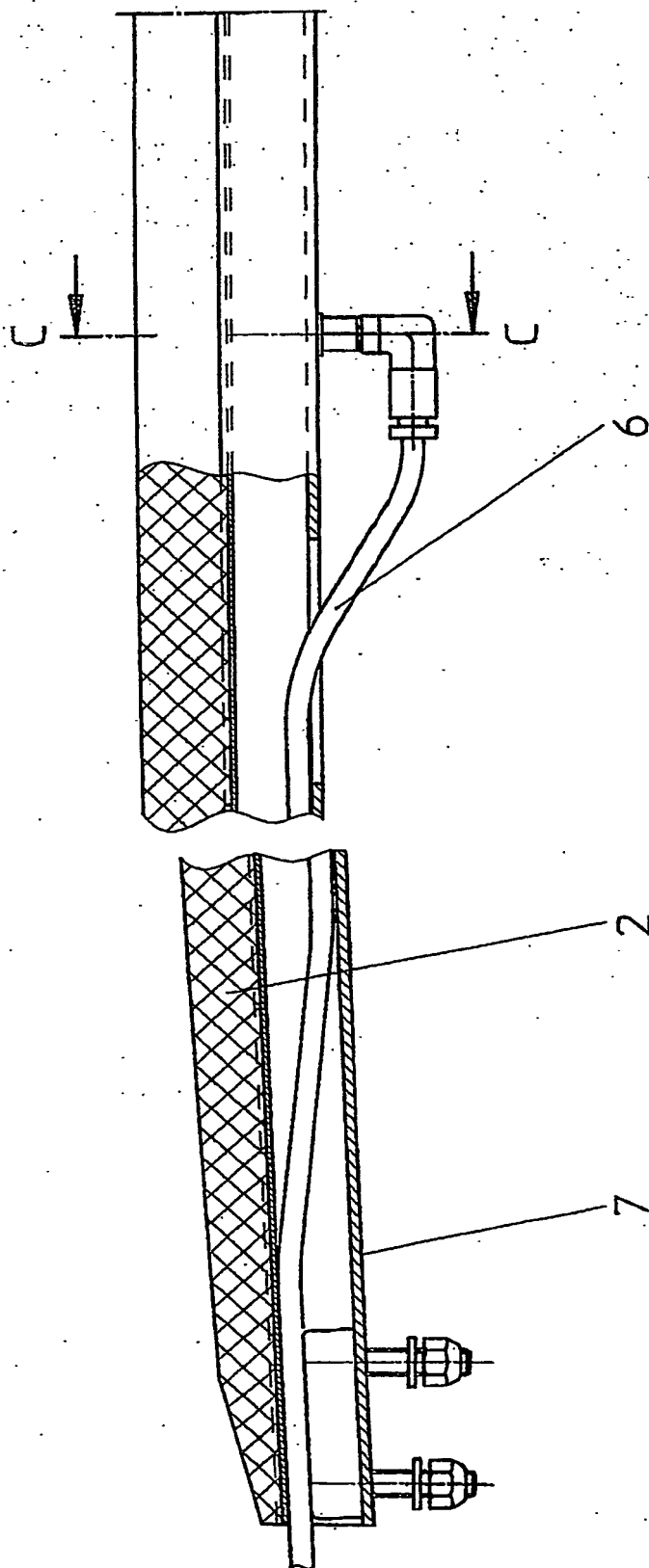


Fig. 4

5/10

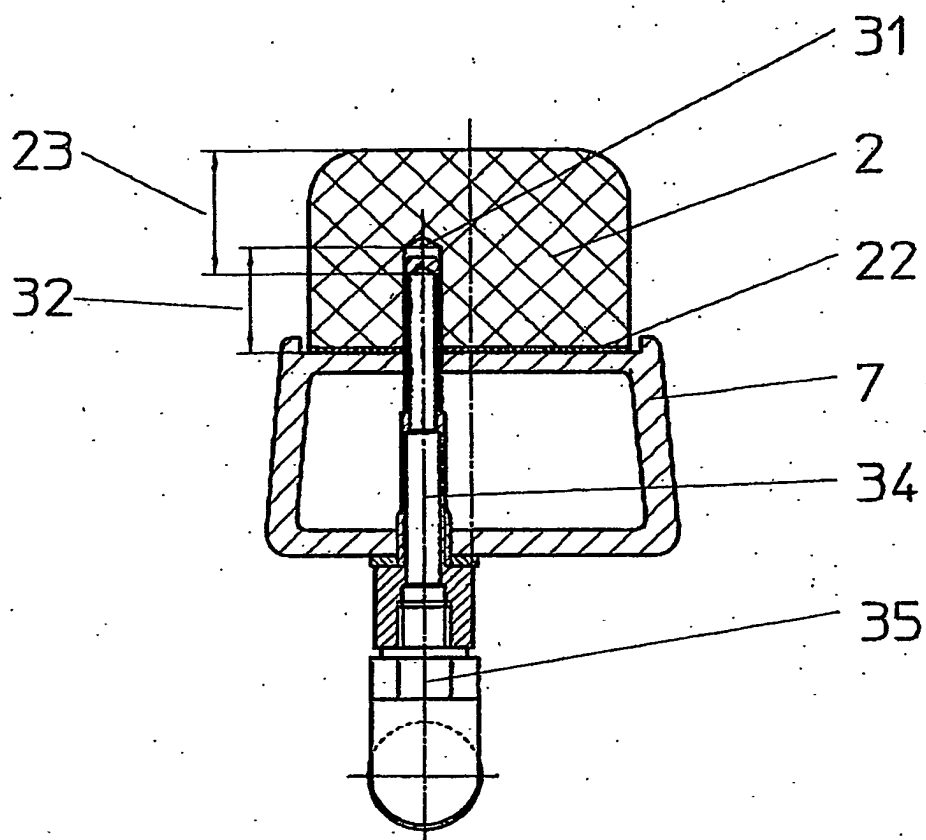


Fig. 5

6/10

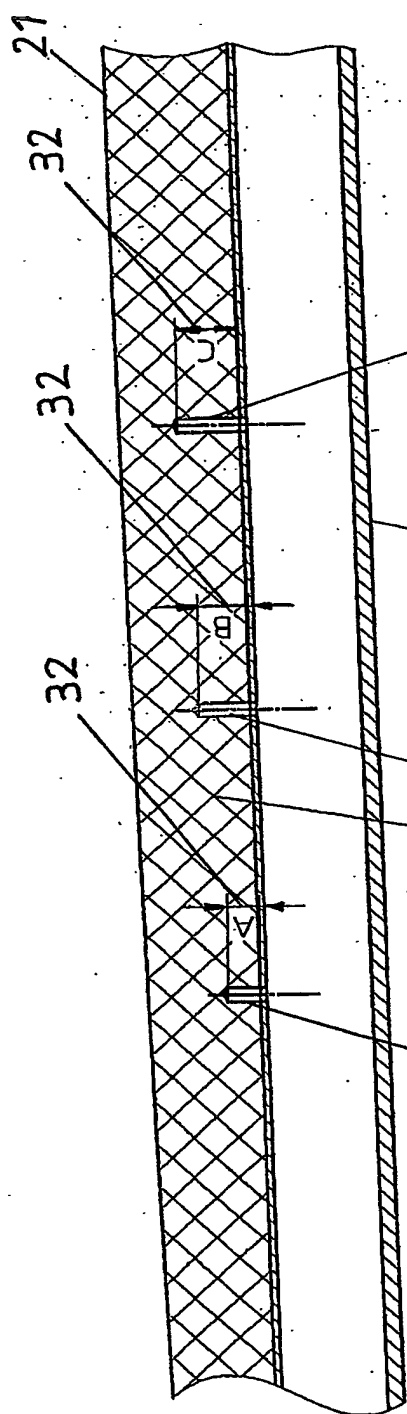


Fig. 6a

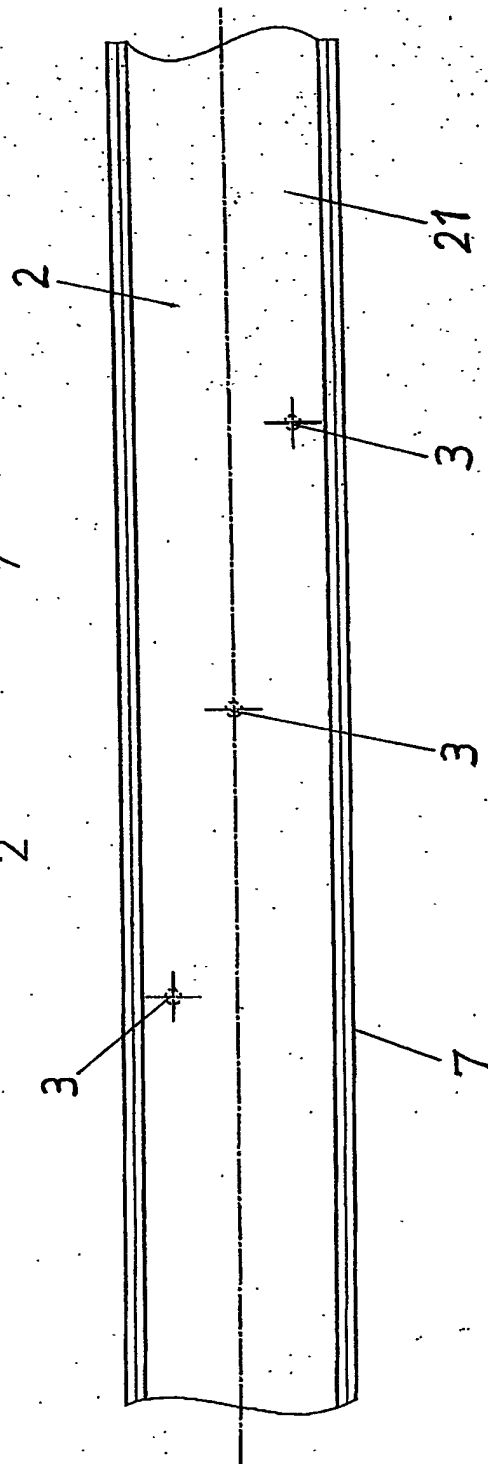


Fig. 6b

7/10

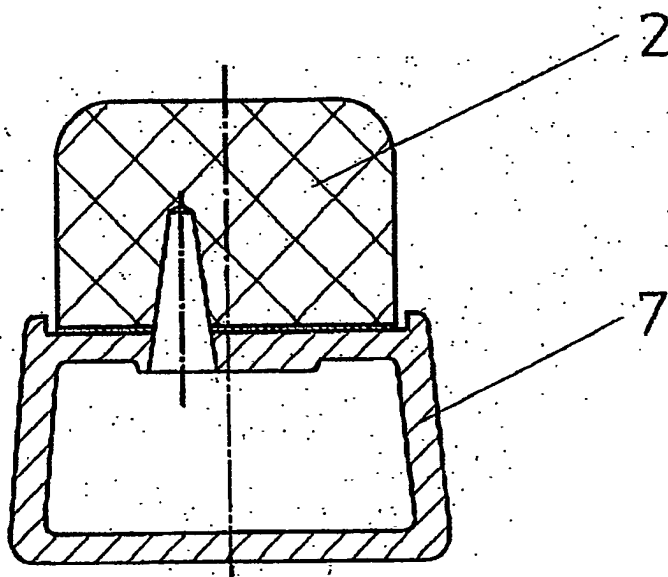


Fig. 7

8/10

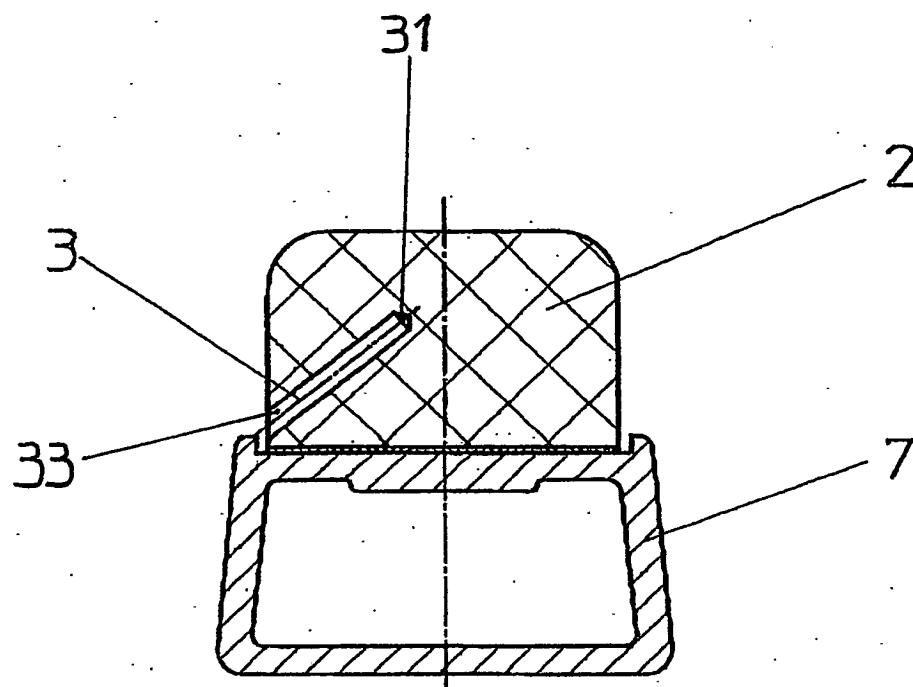


Fig. 8



9/10

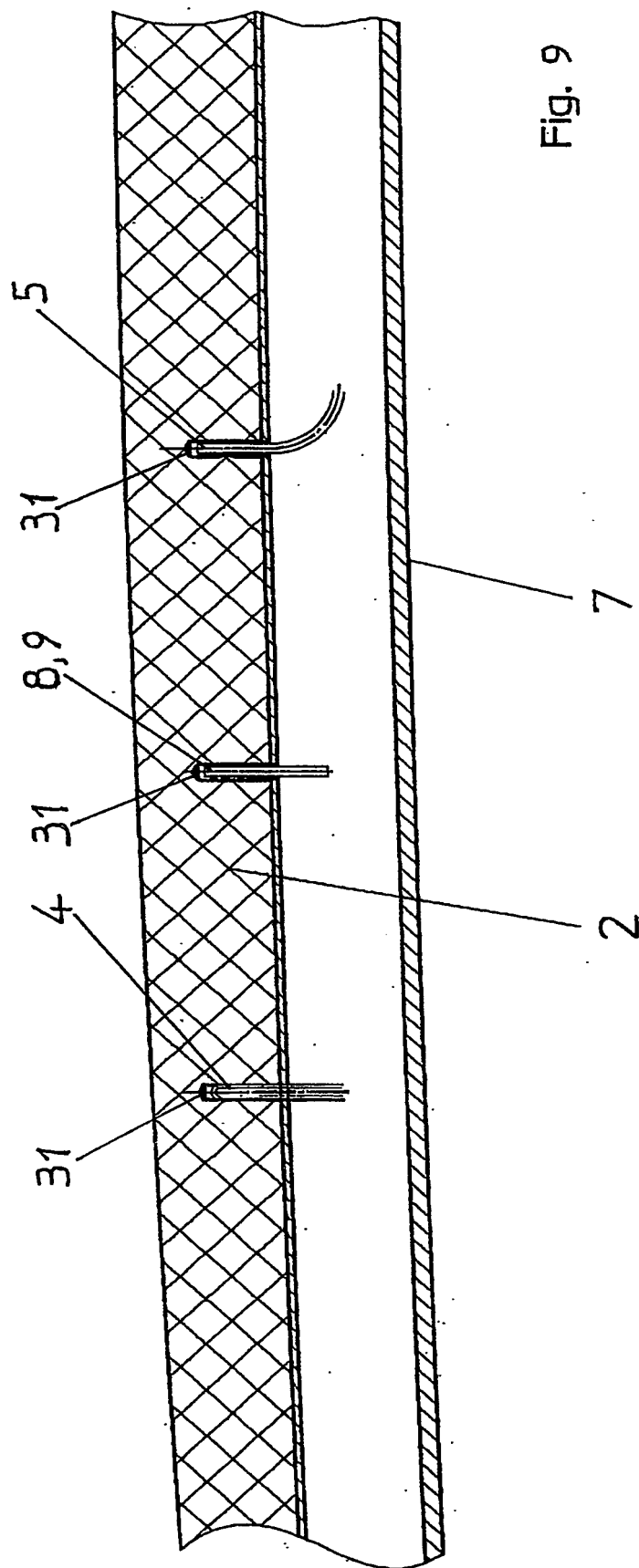


Fig. 9

10/10

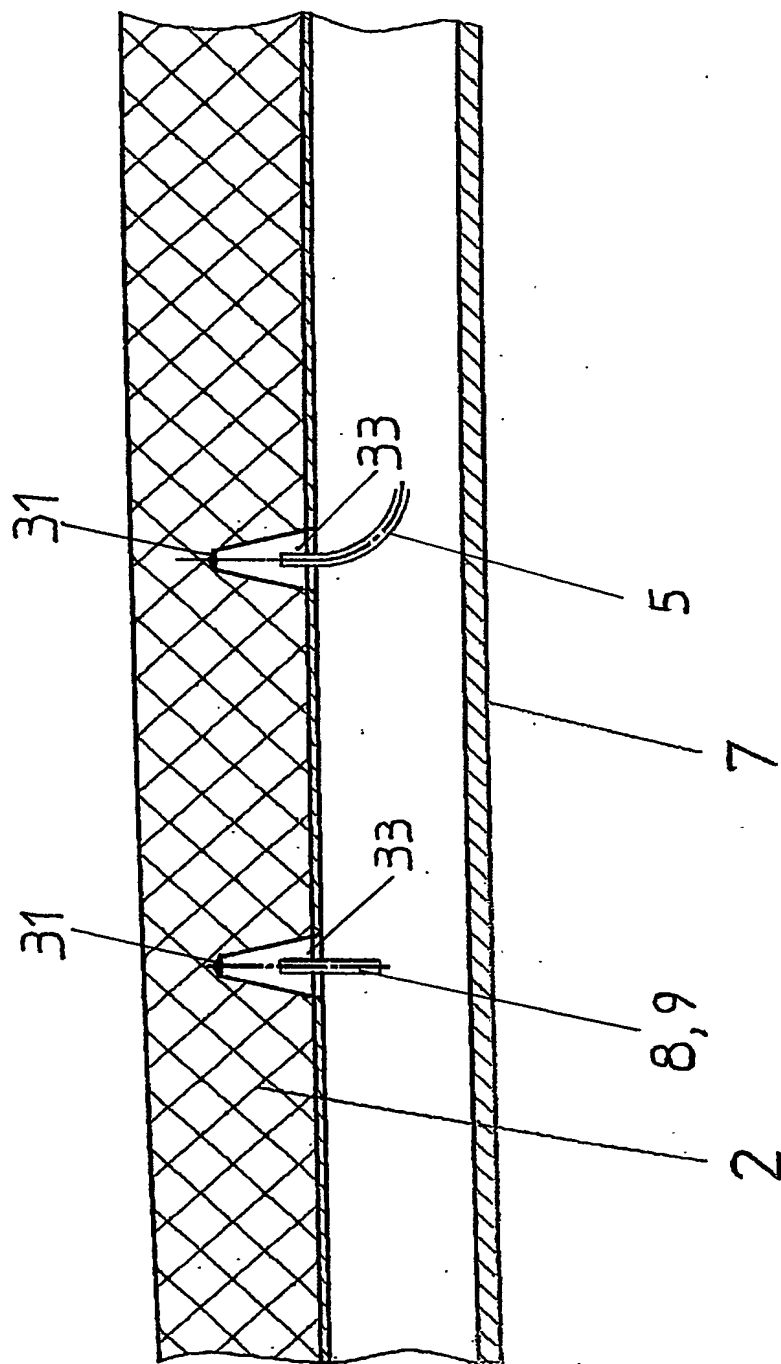


Fig. 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60L5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ES 2 162 756 A (PINTO DEL CASTILLO) 1 January 2002 (2002-01-01)  the whole document	1,2,5,7, 9,13-15, 19-22
X	JP 2001 037003 A (TOYO ELECTRIC MFG CO LTD) 9 February 2001 (2001-02-09)  abstract	1,2,5, 7-11,13, 19-22
X	GB 1 374 972 A (MORGANITE CARBON LIMITED) 20 November 1974 (1974-11-20) the whole document	1-3,13, 19-22

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2005

Date of mailing of the international search report

28/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bolder, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000146

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES 2162756	A	01-01-2002	ES 2162756 A1	01-01-2002
JP 2001037003	A	09-02-2001	NONE	
GB 1374972	A	20-11-1974	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000146

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60L5/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ES 2 162 756 A (PINTO DEL CASTILLO) 1. Januar 2002 (2002-01-01)  das ganze Dokument	1,2,5,7, 9,13-15, 19-22
X	JP 2001 037003 A (TOYO ELECTRIC MFG CO LTD) 9. Februar 2001 (2001-02-09)  Zusammenfassung	1,2,5, 7-11,13, 19-22
X	GB 1 374 972 A (MORGANITE CARBON LIMITED) 20. November 1974 (1974-11-20) das ganze Dokument	1-3,13, 19-22

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bolder, G

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
ES 2162756	A	01-01-2002	ES	2162756 A1	01-01-2002
JP 2001037003	A	09-02-2001	KEINE		
GB 1374972	A	20-11-1974	KEINE		